

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020010064147 A
 (43) Date of publication of application: 09.07.2001

(21) Application number: 1019990062281
 (22) Date of filing: 24.12.1999

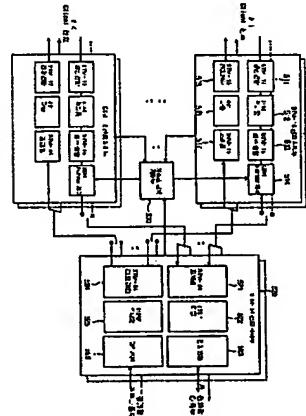
(71) Applicant: KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE KOREA TELECOM
 (72) Inventor: CHO, JAE IL
 RYU, GAP YEOL
 SONG, JAE HO

(51) Int. Cl H04J 14/02

(54) OPTICAL TRANSPONDER OF WDM TRANSMISSION SYSTEM APPLIED SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY

(57) Abstract:

PURPOSE: An optical transponder of a wavelength division multiplex transmission system applied synchronous digital hierarchy is provided to improve transmission reliability and to increase transmission capability.



CONSTITUTION: The optical transponder has a plurality of low speed signal processing parts(510), a high speed signal processing part(520) and a system clock controlling part(530). The low speed signal processing parts(510) synchronize client signal with reference signal to output it to the high speed signal processing part(520). The high speed signal processing part(520) multiplexes the client signals to output them to an optical wavelength multiplexing part and demultiplexes the high speed signal from an optical wavelength demultiplexing part to output it to the low speed signal processing parts(510). The system clock controlling part(530) generates the reference clock to apply it to the low speed signal processing parts(510) and the high speed signal processing part(520).

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (20020719)
 Patent registration number (1003583560000)
 Date of registration (20021011)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

| | | |
|---|---------------------------|--------------------------|
| (51) Int. Cl. H04J 14/02 | (11) 공개번호 2001-0064147 | (43) 공개일자 2001년07월09일 |
| (21) 출원번호 10-1999-0062281 | | |
| (22) 출원일자 1999년12월24일 | | |
| (71) 출원인 한국전자통신연구원, 오길록 대한민국 305-350 대전 유성구 가정동 161번지 한국전기통신공사, 이계철 대한민국 463-815 경기 성남시 분당구 정자동 206 | | |
| (72) 발명자 조재일 대한민국 305-390 대전광역시유성구전민동나래아파트105-401 송재호 대한민국 305-345 대전광역시유성구신성동하나아파트110-803 류갑열 대한민국 302-280 대전광역시서구월평동다모아아파트101동1310호 | | |
| (74) 대리인 전영일 | | |
| (77) 심사청구 있음 | | |
| (54) 출원명 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중전송시스템의 광 트랜스폰더 | | |

요약

본 발명은 파장분할다중방식(WDM: Wavelength Division Multiplex)망의 클라이언트 신호가 동기식 디지털 계위(SDH: Synchronous Digital Hierarchy) 신호일 때 적용될 수 있는 광 트랜스폰더에 대한 것이다. 동기식 전송방식에서 사용되는 다중방식을 광 트랜스폰더에 적용하여 WDM 망에서 할당된 파장을 효율적으로 이용할 수 있게 하였고, 수용되는 클라이언트 신호의 보호질체 측면에서 신뢰성을 가질 수 있게 하였다.

대표도

도5

영세서**도면의 간단한 설명**

도 1은 일반적인 파장분할다중 광 전송시스템의 구성도,

도 2는 종래의 광 트랜스폰더의 구조도,

도 3은 동기식디지털계위신호가 종속 신호인 경우의 전체 망 구성도,

도 4는 새로운 구조의 광 트랜스폰더를 이용한 파장분할다중 광 전송시스템의 구성도,

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더의 구성도이다.

발명의 상세한 설명**발명의 목적**

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파장분할다중(Wavelength Division Multiplex ; 이하 WDM 이라 함) 광 전송시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 설명하면 클라이언트신호가 동기식디지털계위(Synchronous Digital Hierarchy ; 이하 SDH 라 함)신호일 때 적용되는 광 트랜스폰더에 관한 것이다.

도 1은 일반적인 WDM 광 전송시스템의 구성을 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면 WDM 광 전송시스템은 크게 광파장 다중부(130), 광파장 역다중부(140), 그리고 광 트랜스폰더(110, 120)로 구성된다. 광파장 다중부(130)는 입력되는 여러 개의 다른 파장의 신호를 광다중하여 하나의 광 케이블로 전송하며, 광파장 역다중부(140)는 파장 다중된 신호를 여러 개의 다른 파장의 클라이언트 신호로 역다중한다. 또한, 광 트랜스폰더(110, 120)는 수용되는 클라이언트 신호를 파장 변환하여 상기 광파장 다중부(130)와 광파장 역다중부(140)에 접속해 준다.

도 2는 종래의 광 트랜스폰더의 내부 구성도이다. 수신측 광 트랜스폰더(110)와 송신측 광 트랜스폰더(120)가 쌍을 이루는데, 수신측 광 트랜스폰더(110)의 수신측 광전변환부(111)는 수신되는 클라이언트 신호를 전기신호로 변환하고, 수신측 전광변환부(112)는 이 전기신호를 하나의 파장의 광신호로 변환 및 고정하여 광파장 다중부(130)로 출력한다. 그 역으로, 광파장 역다중부(140)로부터 추출되는 클라이언트 신호는 직접 클라이언트로 송출될 수도 있고 필요에 따라 송신측 광 트랜스폰더(120)를 거친 후 송신측 클라이언트 신호로 출력된다.

위에서 언급된 WDM 광 전송시스템에 SDH 신호가 클라이언트 신호로 접속되는 경우의 전체 망 구성이 도 3에 도시되어 있다. 도 3의 정선으로 표시된 부분은 신호의 보호 절체를 위해 이중화로 구성된 것을 나타낸다. 도 3의 WDM 망(330)에 수용되는 클라이언트 신호는 SDH 노드(310, 320)의 종류에 따라 STM-64(10Gb/s) 신호 또는 STM-16(2.5Gb/s) 신호이다. 앞에서 언급된 것처럼 수신된 클라이언트 신호는 WDM 광 전송시스템의 광 트랜스폰더(331)를 거쳐 새로운 광파장으로 변환되고, 변환된 파장의 신호 여러 개를 끌어서 광파장 다중부(333)에서 광파장 다중하여 하나의 광케이블을 통해 전송한다.

이렇게 전송된 광신호는 상대국의 WDM 광 전송시스템의 광파장 역다중부(334)에서 광파장 역다중되어 해당 클라이언트인 SDH 노드(340, 350)로 전송된다.

종래의 WDM 광 전송시스템에서는 수용되는 SDH 신호가 STM-64 또는 STM-16이던 상관없이 똑같이 취급되어 광파장 다중을 수행한다. 다시 말해 16개의 파장다중을 수행하는 WDM 광 전송시스템의 경우 클라이언트 신호가 모두 STM-64인 경우에는 160 Gbps의 전송용량을 가지며, 클라이언트 신호가 STM-16인 경우에는 40Gbps의 전송용량을 갖는다. 따라서, 고속과 저속의 신호가 혼재되어 WDM 망(330)의 클라이언트 신호로 수용될 경우, 10 Gbps 신호 또는 2.5 Gbps 신호이던 똑같이 하나의 파장에 할당되어야 하기 때문에 WDM 광 전송시스템의 전송용량을 극대화할 수 없다는 단점을 가지게 된다.

SDH 신호가 수용되는 WDM 망(330)에서의 신호 보호절체를 살펴보면, SDH 신호는 1+1 구조의 운용선로(working)와 보호선로(protection)를 모두 제공하며, WDM 망에서도 이를 수용하기 위해 예비 선로를 구비한다. WDM 망에 클라이언트 신호로 STM-16 신호가 수용될 경우, 도 3의 STM-16 노드(320)와 수신 광 트랜스폰더(332)를 연결하는 두 개의 선로 중 운용선로(A)가 끊기면, WDM 광 전송시스템 내부에서는 어떠한 절체 행위도 일어나지 않게 되고, WDM 망(330) 밖의 SDH 노드(320, 350) 사이에서 절체가 일어나게 되어, STM-16 노드(320)와 수신 광 트랜스폰더(332) 사이에 정선으로 연결된 예비선로를 통해 신호가 전송된다. 그러나, 이때 WDM 망(330) 내부의 광파장 다중부(333)와 상대국의 광파장 역다중부(334) 사이의 두 개의 선로 중 정선으로 표시된 예비선로(B)가 끊긴 경우에는 STM-16 노드(320, 350) 사이의 운용선로와 예비선로가 모두 끊기게 되는 단점을 가지게 된다.

이와 같이 종래의 WDM 광 전송시스템에서는 수용되는 클라이언트 신호의 전송속도에 관계없이 WDM 파장을 할당하므로, WDM 광 전송시스템에 저속과 고속의 클라이언트 신호가 섞여서 수용될 경우 WDM 전송용량 측면에서 다소 비효율적인 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 동기식 전송방식에서 사용되는 다중화 개념을 WDM 광 전송시스템의 광 트랜스폰더에 적용하여, SDH에서 저속의 신호를 고속으로 다중하여 WDM 전송용량을 극대화시키고, 수용되는 클라이언트 신호의 보호 절체구조를 개선하여 WDM 전송에서의 전송 신뢰도를 향상시키는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더는, 서로 상이한 전송속도로 광신호를 송/수신하는 복수의 수신 클라이언트 노드 및 송신 클라이언트 노드와, 상기 복수의 클라이언트 노드들 사이에서 광신호를 다중/역다중하여 전송하는 파장분할다중 망으로 구성된 파장분할다중 전송시스템에서, 상기 전송속도가 상이한 복수의 수신 클라이언트 신호의 파장을 변환하여 광파장 다중부로 전달하고 광파장 다중부에서 역다중된 신호의 파장을 변환하여 복수의 송신 클라이언트 노드로 전달하는 광 트랜스폰더에 있어서, 전송속도가 낮은 클라이언트신호를 기준 클럭에 동기시켜 고속 신호처리부로 출력하고, 상기 고속 신호처리부로부터 입력되는 신호를 상기 클라이언트 노드로 출력하는 복수의 저속 신호처리부와, 상기 복수의 저속 신호처리부를 통해 입력되는 저속 클라이언트신호를 한꺼번에 다중하여 상기 광파장 다중부로 출력하고, 상기 광파장 역다중부로부터 입력되는 고속 신호를 역다중하여 클라이언트별로 분리하여 상기 복수의 저속 신호처리부로 출력하는 고속 신호처리부, 및 상기 복수의 저속 신호처리부와 고속 신호처리부로부터 각각 클럭을 수신하여 상기 기준 클럭을 만들어 상기 복수의 저속 신호처리부와 고속 신호처리부로 전달하는 시스템 클럭 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상술한 광 트랜스폰더는 동기식디지털계위 다중방식을 이용하여 4개의 저속 STM(Synchronous Transfer Mode)-16 신호를 고속의 STM-64 신호로 다중하는 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 저속 신호처리부는, STM-16 광신호를 전기신호로 변환하는 광전변환부와, 상기 변환된 전기신호를 1:48 역다중하는 역다중부, 상기 역다중된 신호를 리프레임한 후 동기식 전송방식에 따라 STM-16 오버헤드를 처리하는 STM-16 리프레임부, 상기 STM-16 신호를 상기 기준 클럭에 동기시켜 출력하는 포인터 처리부, 상기 고속 신호처리부로부터 전달되는 신호를 STM-16 프레임으로 재구성하는 STM-16 프레임부, 상기 재구성된 STM-16 프레임을 48:1 다중하는 다중부, 및 상기 다중된 신호를 광신호로 변환하여 클라이언트 노드로 제공하는 전광변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

보다 암호하게는, 상기 고속 신호처리부는, 상기 복수의 저속 신호처리부로부터 전달되는 복수의 STM-16 신호를 STM-64 프레임으로 재구성하는 STM-64 프레임부와, 상기 재구성된 STM-64 프레임을 192:1 다중하는 다중부, 상기 다중된 신호를 광신호로 변환하여 상기 광파장 다중부로 전달하는 전광변환부, 상기 광파장 역다중부로부터 전달되는 신호를 전기신호로 변환하는 광전변환부, 상기 전기신호를 1:192 역다중하는 역다중부, 및 상기 역다중된 신호를 리프레임하고 동기식 전송방식에 따라 STM-64 오버헤드를 처리하는 STM-64 리프레임부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 한 실시예에 따른 "동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더"를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 새롭게 고안된 SDH 다중방식을 적용한 광 트랜스폰더를 적용한 WDM 광 전송시스템의 구성도이다.

도 4를 참조하면, 수용되는 SDH 신호가 STM-16인 경우에는 4개의 STM-16 신호를 광 트랜스폰더에서 SDH 다중방식을 이용해 STM-64 신호로 다중하여 광파장 다중부로 전송한다. 이렇게 광 트랜스폰더 내부에 SDH 다중부를 삽입하면 위에서 언급된 WDM 광 전송시스템의 전송용량을 극대화할 수 있게 된다. 다시 말해 클라이언트 신호로 STM-64와 STM-16 신호가 혼재할 경우에도 실제 광파장 다중부에서 다중되는 신호는 모두 STM-64 신호이기 때문에 WDM 전송 효율 향상에서 유리해진다.

도 5는 도 4에 도시된 SDH 다중방식을 적용한 광 트랜스폰더의 내부 구성도이다. 도 5의 광 트랜스폰더는 크게 4개의 STM-16 신호 처리부(510)와, STM-64 신호 처리부(520), 그리고 시스템 클럭 제어부(530)로 구성된다. 먼저, STM-16 신호 처리부(510)는 클라이언트 신호인 STM-16 광신호 4개를 각각 운용선(working line) 및 절체 보호용선(Protection line)으로 이중화하여 수신한다.

STM-16 광전변환부(511)는 수신된 광신호를 광/전 변환하고, 1:48 역다중부(512)는 변환된 전기적 STM-16 신호를 1:48 역다중하고 STM-16 리프레임부(513)는 이 역다중된 신호에서 동기식 전송방식에 따라 STM-16 오버헤드를 추출하고 이를 처리한다. 그후, SDH 포인터 처리부(514)는 시스템 클럭 제어부(530)로부터 공급되는 기준 클럭에 동기시키기 위해 동기식 전송방식에 따르는 포인터 처리기능을 수행한다.

시스템 클럭 제어부(530)는 상기 4개의 STM-16 신호 처리부(510)와 1개의 STM-64 신호 처리부(520)로부터 각각 클럭을 수신하여 광 트랜스 폰더 내에서 사용될 기준 클럭을 만든다. 각 STM-16 신호 처리부(510) 내의 포인터 처리부를 거친 4개의 STM-16 신호는 STM-64 신호 처리부(520)로 보내진다. STM-64 신호 처리부(520)의 STM-64 프레임부(521)는 수신된 4개의 STM-16 신호를 STM-64 신호로 재구성하고 192:1 다중부(522)는 이를 다중하며, 전광변환부(523)는 해당 파장의 광으로 변환하여 출력한다.

그 역방향으로는 광파장 역다중부로부터 송신되어 온 STM-64 신호는 STM-64 신호 처리부(520)의 광전변환부(526), 1:192 역다중부(525), S TM-64 리프레임부(524) 등을 통해 STM-16 신호로 만들고, 각각의 STM-16 신호는 4개의 신호처리부로 송신한다. STM-16 신호 처리부(510)의 STM-16 프레임부(517)는 STM-16 신호 프레임에 맞게 수신 STM-16 신호를 재구성하고, 48:1 다중부(516)는 이 STM-16 프레임을 48:1 다중하여, 전광변환부(515)는 이를 전광변환하여 해당 클라이언트 노드로 송신한다.

상기 구조의 광 트랜스폰더에서 STM-16 신호 처리부(510)와 STM-64 신호 처리부(520) 사이의 신호 연결은 동기식 전송방식의 STS-1 급인 51.84 Mbps로 연결한다. 둘 사이의 신호 연결을 1+1 구조로 구성함으로써, 종래의 광 트랜스폰더를 이용할 경우에 발생하는 절체 문제를 해결 할 수 있다. 이를 도 4를 참조하면서 설명하면 다음과 같다.

도 4는 새로운 구조의 광 트랜스폰더를 적용한 WDM 광 전송시스템의 구성도이다. 이는 4개의 STM-16를 하나의 루트으로 하는 SDH 노드(410, 420, 440, 450)가 WDM 망(430)에 접속된다. 이 WDM 망(430)은 새로운 구조의 수신 광 트랜스폰더(431, 432), 광파장 다중부(433), 광파장 엔터프라이즈 쪽 망(434), 및 송신 광 트랜스폰더(435, 436)를 포함한다.

도 4의 WDM 광 전송 시스템으로 입력되는 STM-16 신호 중 운용선로(C)가 끊기거나, 파장 다중된 WDM 광신호의 예비 선로(D)가 끊기더라도, 광 트래스풀더에 의해 신호 절체되어 신호를 보호하기 때문에 좀 더 신뢰성 있는 보호 절체를 구현할 수 있다.

이상과 같이 도 5에 도시된 바와 같은 구조의 광 트랜스폰더를 사용하여 WDM 광 전송시스템을 구성하면, 종래의 광 트랜스폰더가 가지고 있는 전송용량을 극대화할 수 없었던 단점을 극복할 수 있고, STM-16 신호의 절체점을 WDM 망 내의 광 트랜스폰더에서 이루어지게 함으로써, 신호 부호 절체의 신뢰도를 확보할 수 있다.

위에서 양호한 실시예에 근거하여 이 발명을 설명하였지만, 이러한 실시예는 이 발명을 제한하려는 것이 아니라 예시하려는 것이다. 이 발명이 속하는 분야의 속련자에게는 이 발명의 기술사상을 벗어남이 없이 위 실시예에 대한 다양한 변화나 변경 또는 조절이 가능함이 자명할 것이다. 그려므로, 이 발명의 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정될 것이며, 위와 같은 변화예나 변경예 또는 조절예를 모두 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부록 3

이상과 같이 본 발명에 의하면, WDM 전송망의 전송용량을 극대화할 수 있고 신호의 보호 절체 측면에서의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

첨구함 1.

서로 상이한 전송속도로 광신호를 송/수신하는 복수의 수신 클라이언트 노드 및 송신 클라이언트 노드와, 상기 복수의 클라이언트 노드를 사이에 광신호를 다중/역다중하여 전송하는 파장분할다중 망으로 구성된 파장분할다중 전송시스템에서, 상기 전송속도가 상이한 복수의 수신 클라이언트 신호의 파장을 변환하여 광파장 다중부로 전달하고 광파장 다중부에서 역다중된 신호의 파장을 변환하여 복수의 송신 클라이언트 노드로 전달하는 광트랜스폰더에 있어서,

전송속도가 낮은 클라이언트신호를 기준 클럭에 동기시켜 고속 신호처리부로 출력하고, 상기 고속 신호처리부로부터 일찍되는 신호를 상기 클라이언트 신호처리부로 출력하는 복수의 저속 신호처리부와;

상기 복수의 저속 신호처리부를 통해 입력되는 저속 클라이언트신호를 한꺼번에 다중하여 상기 광파장 다중부로 출력하고, 상기 광파장 역다중부로부터 입력되는 고속 신호를 역다중하여 클라이언트별로 분리하여 상기 복수의 저속 신호처리부로 출력하는 상기 고속 신호처리부; 및

상기 복수의 저속 신호처리부와 고속 신호처리부로부터 각각 클럭을 수신하여 상기 기준 클럭을 만들어 상기 복수의 저속 신호처리부와 고속 신호처리부로 전달하는 시스템 클럭 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 광분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 동기식디지털계위 다중방식을 이용하여 4개의 저속 STM(Synchronous Transfer Mode)-16 신호를 고속의 STM-64 신호로 다중하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 광분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더.

청구항 3.

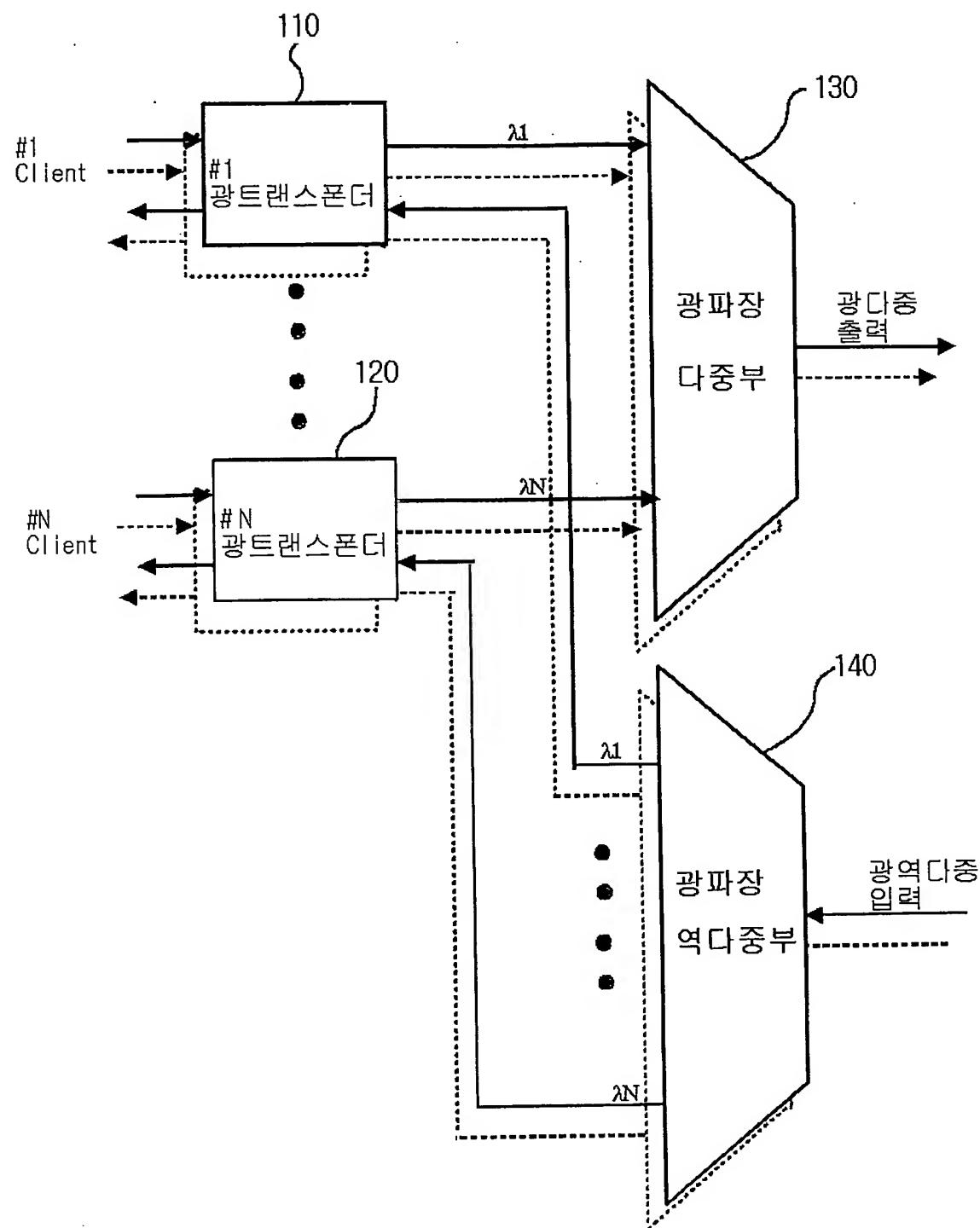
제 2 항에 있어서, 상기 저속 신호처리부는, STM-16 광신호를 전기신호로 변환하는 광전변환부와, 상기 변환된 전기신호를 1:48 역다중하는 역다중부, 상기 역다중된 신호를 리프레임한 후 동기식 전송방식에 따라 STM-16 오버헤드를 처리하는 STM-16 리프레임부, 상기 STM-16 신호를 상기 기준 클럭에 동기시켜 출력하는 포인터 처리부, 상기 고속 신호처리부로부터 전달되는 신호를 STM-16 프레임으로 재구성하는 STM-16 프레임부, 상기 재구성된 STM-16 프레임을 48:1 다중하는 다중부, 및 상기 다중된 신호를 광신호로 변환하여 클라이언트 노드로 제공하는 전광변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 광분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더.

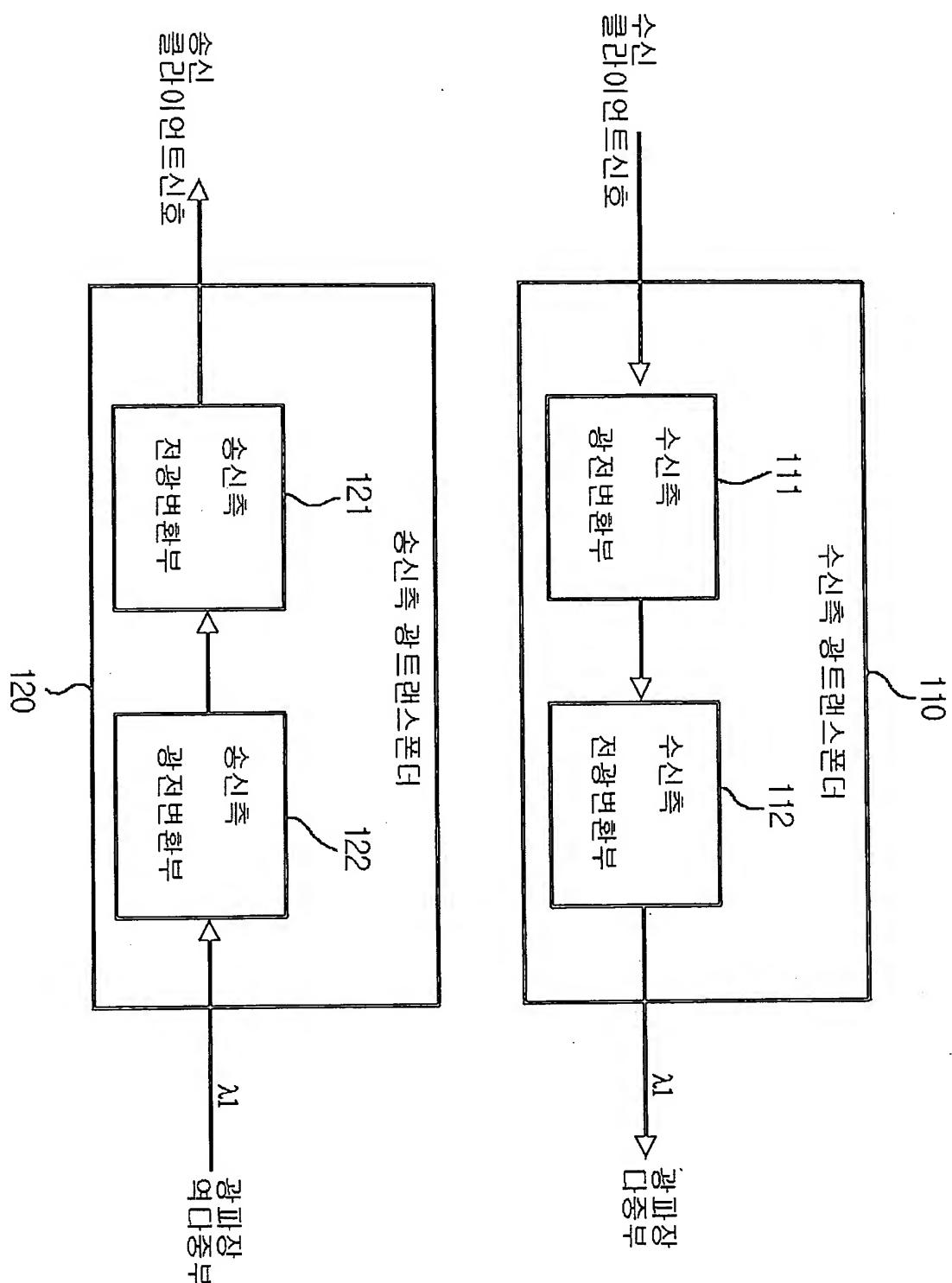
청구항 4.

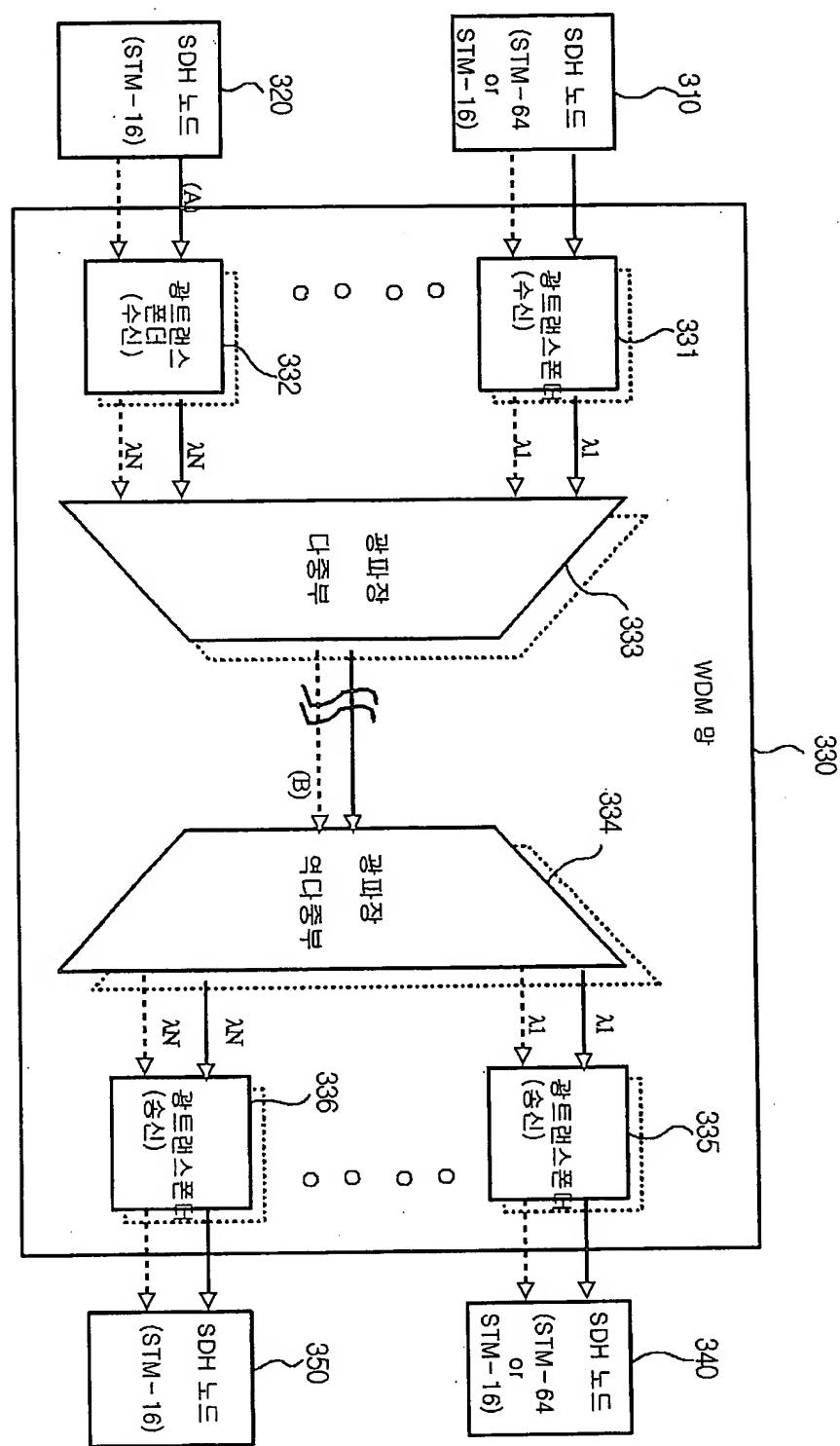
제 2 항에 있어서, 상기 고속 신호처리부는, 상기 복수의 저속 신호처리부로부터 전달되는 복수의 STM-16 신호를 STM-64 프레임으로 재구성하는 STM-64 프레임부와, 상기 재구성된 STM-64 프레임을 192:1 다중하는 다중부, 상기 다중된 신호를 광신호로 변환하여 상기 광파장 다중부로 전달하는 전광변환부, 상기 광파장 역다중부로부터 전달되는 신호를 전기신호로 변환하는 광전변환부, 상기 전기신호를 1:192 역다중하는 역다중부, 및 상기 역다중된 신호를 리프레임하고 동기식 전송방식에 따라 STM-64 오버헤드를 처리하는 STM-64 리프레임부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 광분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더.

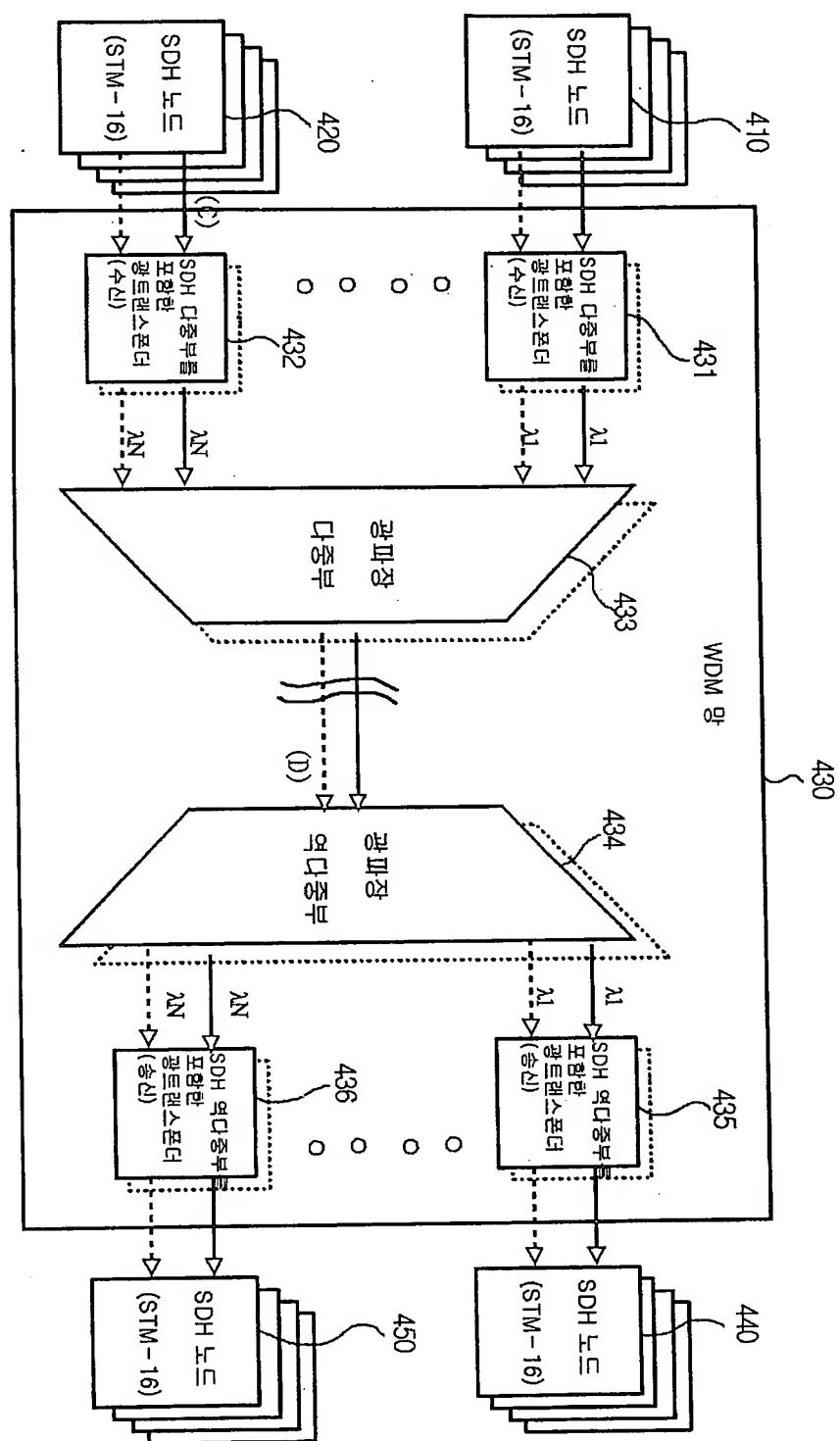
도면

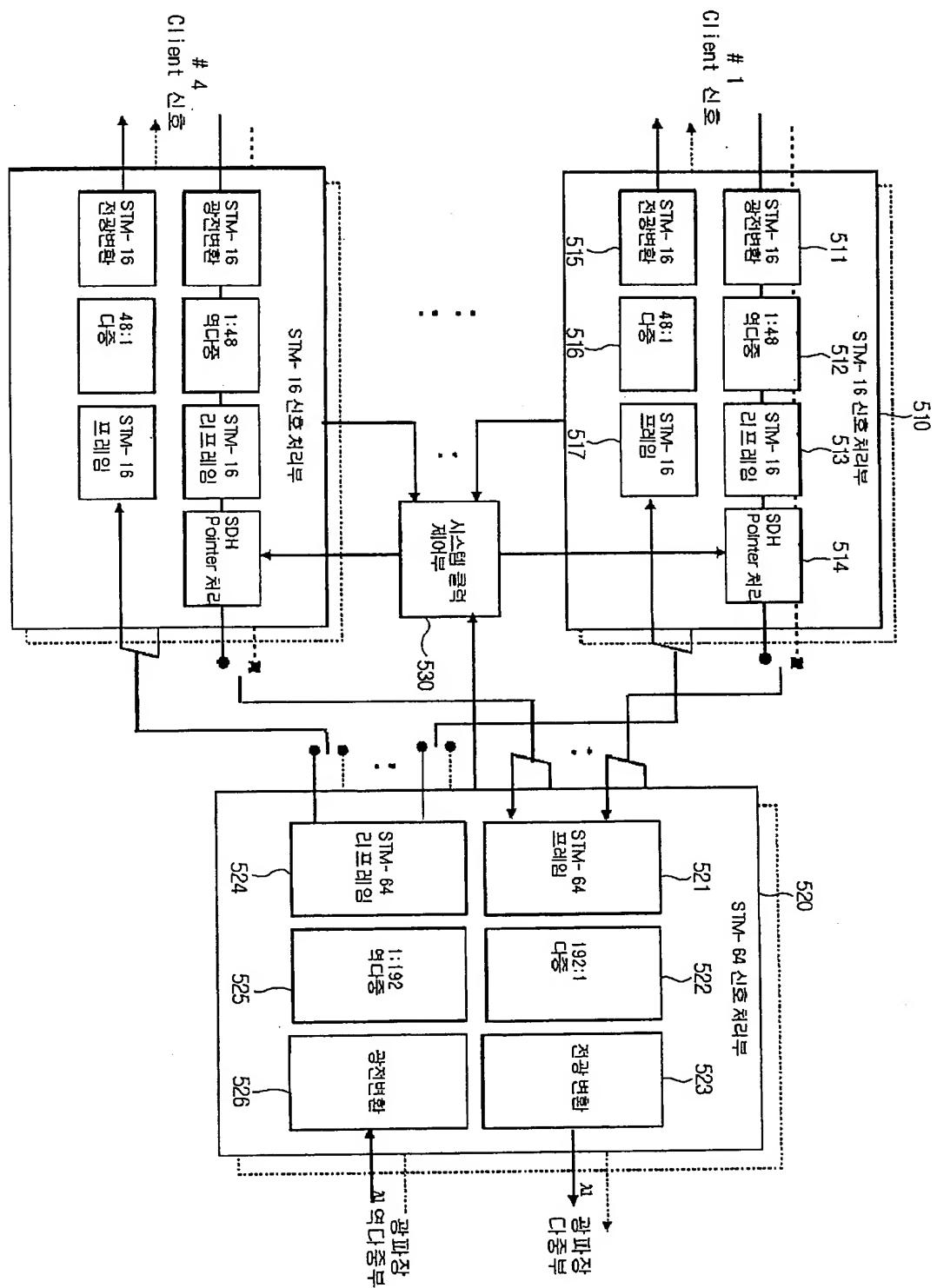
도면 1











**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.